

明 細 書

空気入りラジアルタイヤ

技術分野

- [0001] 本発明は空気入りラジアルタイヤに関し、更に詳しくは、ベルト補強層の改良によりロードノイズの低減と同時に高速耐久性を向上するようにした空気入りラジアルタイヤに関する。

背景技術

- [0002] 一般に高速走行用に設計された空気入りラジアルタイヤは、トレッド部の内側に配置したベルト層に対して、その外周側に熱収縮性のナイロンコードをほぼタイヤ周方向に螺旋状に巻き付けたベルト補強層を配置している。このベルト補強層により高速走行時にベルト層の両端部が遠心力でせり上がるのを抑制し、ゴム層からの剥離を防止することにより高速耐久性を確保するようにしている。
- [0003] 特許文献1は、上記のようにベルト補強層を設けた空入りラジアルタイヤにおいて、そのベルト補強層の補強コードとして、中間伸度の小さい有機繊維コードを使用することにより、高速耐久性の向上と共に、ロードノイズの低減効果が得られるようになることを提案している。本発明者らは、中間伸度の低い補強コードを使用してベルト補強層を構成することにつき更に検討を行った結果、ベルト補強層の端部をベルト層端部から突出させる突き出し長さを一定以上に長くすると、補強コードの中間伸度を低くするほどロードノイズの低減効果が増大することを知見した。この効果は、とりわけ中間伸度を5.5%以下にすると一層顕著になることを知見した。しかし、中間伸度をあまり小さくしすぎると、ロードノイズが大幅に低減する一方で、補強コードのゴム層に対する食い込みが大きくなるため、高速耐久性を低下させてしまうことを知見した。

特許文献1：特開2001-180220号公報

発明の開示

- [0004] 本発明の目的は、中間伸度の低い補強コードの使い方を工夫することにより、ロードノイズの低減と高速耐久性の向上とを同時に達成可能にした空気入りラジアルタイヤを提供することにある。

- [0005] 上記目的を達成する本発明は、カーカス層の外周に複数のベルト層を配置し、該ベルト層の周辺に補強コードが実質的にタイヤ周方向に周回するベルト補強層を配置した空気入りラジアルタイヤにおいて、前記ベルト補強層が前記ベルト層最大幅の端部から突き出す長さを5〜20mmにし、該ベルト補強層の補強コードの67N負荷時の中間伸度を1.5〜5.5%にしたことを特徴とするものである。
- [0006] さらに好ましくは、ベルト補強層のトレッド中央の外径を該ベルト補強層端末の外径の1.065〜1.13倍にすること、ベルト補強層がベルト層の端部から突き出した領域における補強コードの中間伸度を、ベルト層とオーバーラップした領域における補強コードの中間伸度よりも大きくすること、及び／又は、少なくともベルト層最大幅の端部から該ベルト層最大幅の5%だけ内側へ延長した位置とベルト補強層端末との間の領域において、ベルト補強層とベルト層及びカーカス層との間のコード間距離を0.5mm以上にすることを特徴とするものである。
- [0007] 本発明によれば、上記のようにベルト補強層を構成する補強コードの67N負荷時の中間伸度(以下、単に中間伸度という。)を1.5〜5.5%と小さくすると共に、そのベルト補強層が最大幅ベルト層の端部を超えてカーカス層に沿う突き出し長さを大幅に長い5〜20mmにしたことにより、高速耐久性の向上に加えて、トレッドショルダー部の剛性の増大によりロードノイズを大幅に低減することができる。
- [0008] さらにベルト補強層のトレッド中央の外径を該ベルト補強層端末の外径の1.065〜1.13倍にした場合には、ベルト補強層の突き出し部のトレッド中央部に対する外径変化が小さいため、中間伸度の小さい補強コードで構成されるベルト補強層に対する負荷を低減し、ベルト補強層端末部の耐久性を損なわないようにすることができる。また、ベルト補強層の突き出し領域における補強コードの中間伸度を、ベルト層とオーバーラップする領域における補強コードの中間伸度よりも大きくした場合には、負荷の大きいベルト補強層端末部の耐久性を向上することができる。
- [0009] また、少なくともベルト層最大幅の端部からベルト層最大幅長さの5%だけ内側へ延長した位置とベルト補強層端末との間の領域において、ベルト補強層とベルト層及びカーカス層との間のコード間距離を0.5mm以上にした場合には、補強コードの食い込みによるベルト層やカーカス層に対するコード接触を抑制し、そのコード接触に

よる破損を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施形態からなる空気入りラジアルタイヤのトレッド域要部を示す半断面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0011] 本発明に適用されるタイヤは、トレッド内側にベルト層を配置した空気入りラジアルタイヤであり、かつ高速耐久性強化のために、ベルト層の周辺に補強コードを実質的にタイヤ周方向に周回させたベルト補強層を配置したものを対象とし、特に乗用車用の空気入りラジアルタイヤを対象とする。ベルト層は、ベルトコードがスチールコードであるのが一般的であるが、アラミドコードなどの高弾性率有機繊維コードを一部または全部に使用する場合もある。

[0012] 図1は、本発明の空気入りラジアルタイヤの一例について、その要部を半断面図にして示す。

[0013] 1はトレッド部であり、2はタイヤ内側に配置されたカーカス層である。このカーカス層2の外周側に上下2層のベルト層3が配置され、さらにベルト層3の外周側にベルト補強層4が配置されている。そのベルト補強層4の補強コードは、実質的にタイヤ周方向に周回するようになっている。また、ベルト補強層4は、タイヤ幅方向にはベルト層3の全幅にわたると共に、それぞれ両端部がベルト層3の外側へ大幅に突き出している。

[0014] ベルト補強層4を構成する補強コードには、中間伸度が1.5〜5.5%の小さい範囲のものが使用されている。また、ベルト補強層4の突き出し長さLは、通常のタイヤよりも大きく突き出すように設定され、最大幅のベルト層3(内層側のベルト層)の端部Pbからベルト補強層4に垂線を下ろし、その垂線との交点Prからベルト補強層4に沿うペリフェリ長さにして5〜20mmの範囲、好ましくは10〜20mmの範囲に設定されている。

[0015] 上記のように本発明の空気入りタイヤは、ベルト補強層の補強コードとして、中間伸度が1.5〜5.5%と小さく、好ましくは2.5〜5.5%の範囲、さらに好ましくは3〜5%の範囲であるコードを使用すると共に、ベルト補強層が最大幅ベルト層の端部から

突き出す長さLを5〜20mmと大きくし、好ましくは10〜20mmになるように構成したことにより、高速走行によるベルト層端部の破壊を抑制する高速耐久性を向上する。しかも、トレッドショルダー部の剛性が増大するため、ロードノイズを大幅に低減することができる。

- [0016] ベルト補強層の補強コードには有機繊維コードが好ましく使用される。有機繊維コードには、加硫後のタイヤにおいて、或いは加硫後のタイヤから取り出した状態において、その中間伸度が1.5〜5.5%であるものが使用される。補強コードの中間伸度が、加硫後のタイヤにおいて1.5〜5.5%であることにより、初期張力を高緊張状態にし、ベルト補強層がベルト層端部に対してたが効果及び／又はせり上がり抑制を行うことができる。
- [0017] ベルト補強層の突き出し長さLを5mmより短くすると、上記効果が得にくくなる。また、20mmよりも長くすると、補強コードの中間伸度が小さいことに起因してベルト補強層が破損しやすくなる。また、補強コードの中間伸度は、5.5%よりも大きくすると、大幅なロードノイズの低減効果は得られなくなる。また、1.5%よりも小さくすると、ベルト補強層自体が破損しやすくなり、高速耐久性は低下する。中間伸度の下限としては、好ましくは2.5%、さらに好ましくは3%がよい。
- [0018] また、ベルト補強層の突き出し長さLと補強コードの中間伸度との関係は、上述のように設定された範囲において、中間伸度が2.5〜4.5%の比較的小さい補強コードを使用する時は、ベルト補強層の突き出し長さLも5〜15mmの短めに抑えるようにすると、高速耐久性とロードノイズ低減効果との両立性を一層良好にすることができる。また、中間伸度が3.5〜5.5%の比較的大きい補強コードを使用する時は、ベルト補強層の突き出し長さLを15〜20mmの長めにすると、同様に両立性を一層良好にする。すなわち、補強コードの中間伸度が大きい場合にはタフネスが高いので、ベルト補強層の突き出しを長くしても破断が少なくなり、その突き出し長さを大きくしたことによってロードノイズの低減効果を増すことができる。
- [0019] 上述のように本発明の空気入りタイヤには、中間伸度が低い補強コードのベルト補強層を使用しているため、その耐久性を良好に保持する観点から、ベルト補強層のトレッド中央の外径Dcを、ベルト補強層の突き出し部における端末における外径Deに

対して、1.065〜1.13倍にするとよい。このような関係にすることにより、ベルト補強層の突き出し部末端のトレッド中央部に対する外径変化を小さくするため、補強コードの中間伸度が小さくてもベルト補強層末端に対する負荷を小さくし、ベルト補強層の耐久性を損なわないようにすることができる。

[0020] また、ベルト補強層の突き出し部における補強コードと、ベルト層とオーバーラップする領域における補強コードとで互いに異なるコードを使用し、前者の補強コードの中間伸度を後者の補強コードの中間伸度よりも大きくするようにしてもよい。このように突き出し部の補強コードの中間伸度を大きくすることにより、突き出し部のタフネスが上昇するので、ベルト補強層の耐久性を向上することができる。例えば、ベルト層端部にオーバーラップするベルト補強層の領域は、中間伸度が2.5%の補強コードを使用するが、突き出し部では中間伸度が5.5%の補強コードを使用するなどである。この場合、ベルト補強層がトレッドセンター部にオーバーラップする領域の補強コードの中間伸度は、ベルト層端部にオーバーラップする領域の補強コードと同等でよいが、それよりも大きくてもよい。

[0021] また、少なくともベルト層最大幅の端部からベルト層最大幅寸法の5%だけ内側へ延長した位置とベルト補強層末端との間の領域においては、ベルト補強層とベルト層及びカーカス層との間のコード間距離を0.5mm以上、1.5mm以下にすることが好ましい。中間伸度の小さい補強コードは、タイヤ加硫成形時にブラダーにより金型内面に押し上げられるとき、ゴム層に食い込むことによりベルト層やカーカス層のコードに接触した状態になり、このコード接触による高速耐久性を低下させることがある。上記領域におけるベルト補強層とベルト層及びカーカス層とのコード間距離を0.5mm以上にすることによりコード接触を回避し、高速耐久性の低下を防止することができる。しかし、コード間距離を1.5mmよりも大きくすると、ロードノイズ低減効果が低下する。

[0022] 本発明において、ベルト補強層は、図示の例のように複数層のベルト層の外周側に配置するほか、層間に配置するようにしてもよく、或いは、ベルト層とカーカス層との間に配置してもよい。したがって、本発明においてベルト補強層をベルト層の周辺に配置するとは、複数層のベルト層の外周側に配置する場合のほか、複数層のベル

ト層の層間に配置する場合、複数層のベルト層の内周側とカーカス層との間に配置する場合などを含む。また、上記配置を複数組み合わせることで複数のベルト補強層を配置してもよい。

- [0023] ベルト補強層は、補強コードを実質的にタイヤ周方向に配列するように巻き付けて形成される。実質的にタイヤ周方向とは、補強コードがタイヤ周方向に対して 0° の関係にある場合は勿論であるが、 15° 以内の範囲であればタイヤ周方向と同等であるとみなす意味で使用される。また、ベルト補強層は少なくともベルト層の両端部を覆って端部外側へ延長する配置であればよく、必ずしもベルト層の全幅を覆う構成でなくてもよい。しかし、好ましくは、図示の例のようにベルト層全幅を覆うものがよい。
- [0024] ベルト補強層の形成方法としては、従来公知の方法がいずれも使用可能である。好ましくは、複数本(2〜30本程度)の補強コードが引き揃られてゴム引きされたストリップ材を、実質的にタイヤ周方向に螺旋状に巻き付けて形成する方法が生産性の上から好適である。ストリップ材の幅は特に限定されないが、好ましくは、3〜20mm程度にするのがよい。
- [0025] 本発明に使用されるベルト補強層の形成方法としては、生産性はやや悪いが、多数本の補強コードを引き揃えてゴム引きされたシート材を、その補強コードの延長方向にタイヤ1周分だけバイアスカットし、これをタイヤ周方向に巻き付けて両端部をスプライスするものであってもよい。
- [0026] ベルト補強層の補強コードに使用される有機繊維コードの種類は、加硫後のタイヤにおいて中間伸度が1.5〜5.5%になるものであれば特に限定されない。例えば、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレン-2,6-ナフタレート(PEN)、芳香族ポリアミド、ポリ-p-フェニレンベンゾビスオキサゾール、ポリビニルアルコール、ナイロンなどを例示することができる。中でも、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン-2,6-ナフタレートは特に好ましい。
- [0027] この有機繊維コードは、単独のポリマーだけで構成してもよく、また2種類以上のポリマーから構成したものであってもよい。2種類以上のポリマーから構成する場合の繊維コードは、各ポリマーからなる繊維コードを2種類以上引き揃えとか、或いは撚り合わせたものがよい。また、2種類以上の液状のポリマーを同一紡糸孔から芯鞘状又

はバイメタル状に紡糸した複合糸を使用した繊維コードでもよい。複合糸の例としては、例えばポリエチレンテレフタレート又はポリエチレン-2, 6-ナフタレートなどのポリエステルを芯にし、ナイロンを鞘にした芯鞘型複合糸を挙げることができる。

[0028] 実施例1〜8

タイヤサイズが225/50R17で、図1のタイヤ構造を有し、かつベルト補強層の補強コードとしてポリエチレンテレフタレート糸条を使用する点を共通として、加硫成形後におけるベルト補強層の最大幅ベルト層端部からの突き出し長さL(mm)と補強コードの67N負荷時の中間伸度E(%)とを表1のように異ならせた12種類の空気入りラジアルタイヤ(実施例1〜8、従来例1, 2、比較例1〜2)を製造した。

[0029] これら12種類の空気入りラジアルタイヤについて、下記の試験法によりロードノイズと高速耐久性とを測定し、その結果を従来例1のタイヤの測定結果を100とする指数にして、表1に示した(指数が大きいほど優れていることを意味する)。表1の結果から、実施例1〜8のタイヤは、いずれもロードノイズ低減効果及び高速耐久性の両方に優れていることがわかる。

[0030] [ロードノイズ]

試験タイヤをJATMA規定の標準リムに組み付け、空気圧を200kPaにして、排気量3000ccの乗用車に装着し、車室内の運転席窓側の運転者の耳に相当する位置にマイクロフォンを設置し、粗い路面を速度50km/hで走行したときの250〜400Hz帯域のロードノイズの音圧レベル(dB(A))を測定した。

[0031] [高速耐久性]

ドラム径1707mmの回転ドラムを使用し、試験タイヤをJIS D4230規定の高速耐久試験法を終了した後、引き続き10分毎に速度を10km/hずつ増加させてタイヤが破壊するまで走行し、その破壊した時の速度の大きさをもって評価した。

[0032] [表1]

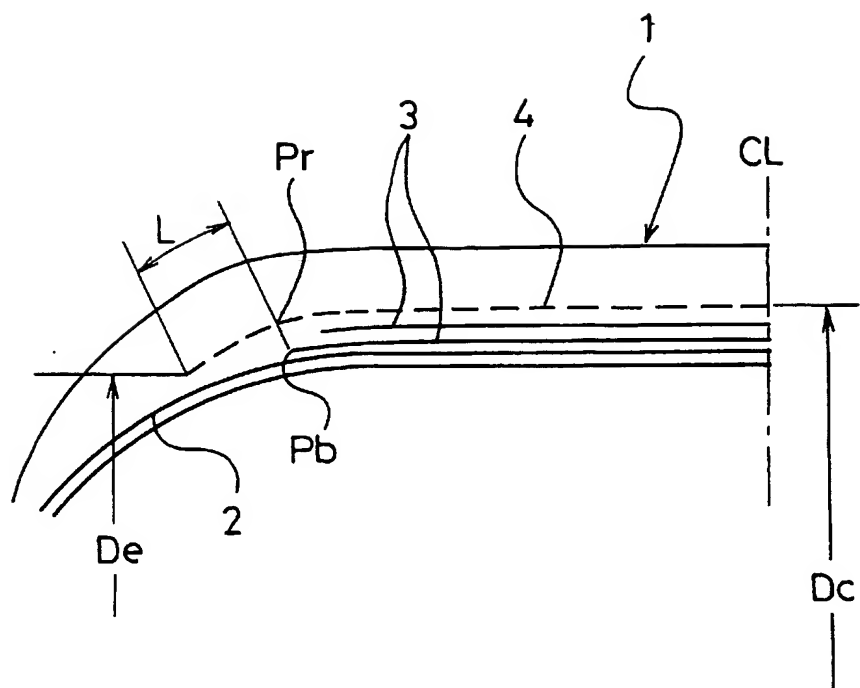
表 1

	中間伸度E (%)	突出長さL (mm)	ロードノイズ (指数)	高速耐久性 (指数)
実施例 1	5.5	10	103	100
実施例 2	5.5	20	105	100
実施例 3	5.0	10	104	100
実施例 4	4.5	20	105	104
実施例 5	2.5	10	106	108
実施例 6	2.5	20	107	104
実施例 7	1.5	10	106	104
実施例 8	4.5	5	102	100
従来例 1	5.0	3	100	100
従来例 2	6.0	3	100	100
比較例 1	5.0	25	106	96
比較例 2	1.5	25	108	92

請求の範囲

- [1] カーカス層の外周に複数のベルト層を配置し、該ベルト層の周辺に補強コードが実質的にタイヤ周方向に周回するベルト補強層を配置した空気入りラジアルタイヤにおいて、前記ベルト補強層が前記ベルト層最大幅の端部から突き出す長さを5〜20mmにし、該ベルト補強層の補強コードの67N負荷時の中間伸度を1.5〜5.5%にした空気入りラジアルタイヤ。
- [2] 前記ベルト補強層のトレッド中央の外径を該ベルト補強層端末の外径の1.065〜1.13倍にした請求項1に記載の空気入りラジアルタイヤ。
- [3] 前記ベルト補強層が前記ベルト層の端部から突き出した領域における補強コードの中間伸度を前記ベルト層とオーバーラップした領域における補強コードの中間伸度よりも大きくした請求項1又は2に記載の空気入りラジアルタイヤ。
- [4] 少なくとも前記ベルト層最大幅の端部から該ベルト層最大幅の5%だけ内側へ延長した位置と前記ベルト補強層端末との間の領域で、前記ベルト補強層と前記ベルト層及び前記カーカス層との間のコード間距離を0.5mm以上1.5mm以下にした請求項1、2又は3に記載の空気入りラジアルタイヤ。
- [5] 前記ベルト補強層を、前記補強コードを複数本引き揃えてゴム引きしたストリップ材をタイヤ周方向に螺旋状に巻き付けて形成した請求項1〜4のいずれかに記載の空気入りラジアルタイヤ。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/011074

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B60C9/22, B60C9/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ B60C1/00-19/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-63312 A (Bridgestone Corp.), 13 March, 2001 (13.03.01), Claim 3; Par. No. [0033]; Fig. 1 (Family: none)	1-5
Y	JP 6-247105 A (Bridgestone Corp.), 06 September, 1994 (06.09.94), Claims & WO 94/14625 A1 & EP 629518 A1 & US 5908520 A	1-5
Y	JP 2002-46411 A (Bridgestone Corp.), 12 February, 2002 (12.02.02), Par. No. [0010]; tables 1, 2 (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 October, 2004 (27.10.04)

Date of mailing of the international search report
16 November, 2004 (16.11.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/011074

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 61-275005 A (Bridgestone Corp.), 05 December, 1986 (05.12.86), Claims (Family: none)	3
Y	JP 4-138901 A (Toyo Tire and Rubber Co., Ltd.), 13 May, 1992 (13.05.92), Page 2, upper left column (Family: none)	4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ B60C9/22, B60C9/18

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ B60C 1/00-19/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-63312 A (株式会社ブリヂストン) 2001.03.13, 【請求項3】, 段落【0033】, 図1 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 6-247105 A (株式会社ブリヂストン) 1994.09.06, 特許請求の範囲 &WO 94/14625 A1 &EP 629518 A1 &US 5908520 A	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.10.2004

国際調査報告の発送日

16.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

堀 洋樹

4F

3034

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2002-46411 A (株式会社プリヂストン) 2002.02.12, 段落【0010】, 第1表, 第2表 (ファミリーなし)	1-5
Y	J P 61-275005 A (株式会社プリヂストン) 1986.12.05, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	3
Y	J P 4-138901 A (東洋ゴム工業株式会社) 1992.05.13, 第2頁左上欄 (ファミリーなし)	4